

北京市设施农业节水现状与问题分析

单 军¹,唐 丽¹,林万光²

(1. 北京市水利水电技术中心,北京 100073;2. 海南拓威工程监理有限公司,海南 海口 570125)

摘 要:设施农业作为北京都市型现代农业发展的一种重要形式,近年来得到了快速发展。水资源的严重短缺给设施农业的快速发展带来了严峻的挑战。介绍了北京市设施农业及其节水现状、设施农水节水存在的问题,在此基础上,进一步分析了节水农业今后发展的趋势。

关键词:设施农业;节水;灌溉

中图分类号:S274.3 **文献标识码:**A

Analysis of Present Situations and Problems of Water-saving of Facility Agriculture in Beijing

SHAN Jun¹, TANG Li¹, LIN Wang-guang²

(1. Beijing Water Technology Center, Beijing, 100073, China;

2. Hainan Tuowei Project Supervision Co. Ltd., Haikou 570125, China)

Abstract: Facility agriculture is an import form of urban modern type agriculture in Beijing. It has developed quickly recently. The severe scarcity of water resources is an austere challenge to fast development of facility agriculture. The present situation of facility agriculture and its water-saving and existing problems are introduced in this paper. Based on it, the development tendency of water-saving agriculture in the future is analyzed.

Key words: facility agriculture; water saving; irrigation

0 引 言

在传统农业中,自然环境因素对农业生产影响极大,实现对农业环境因素的有效控制是现代农业的重要内容。设施农业是通过一定的设施,在局部将影响农业生产诸多不可控制的自然环境因素变为可控因素,为动植物生长创造最适宜的环境条件,从而实现高效生产的现代农业^[1]。设施农业作为北京都市型现代农业发展的一种重要形式,通过汇集土地、资金、技术和劳动力等要素,形成了以资金密集、技术密集、劳动力密集为主要特征的集约高效性农业,也是吸纳农民就业的重要载体和农民增收致富的重要途径,能够有效促进农业综合生产能力的增强和农业产业结构的调整,提高水的综合利用率^[2-4]。然而,北京市水资源的严重短缺给设施农业的快速发展带来了严

峻的挑战,为节约水资源,实现农业的高产、优质、高效,以水资源的可持续利用带动农业的循环发展,充分体现资源节约型农业和循环经济的理念,这就要求设施农业必须采用先进的节水灌溉技术。只有成功发展节水、高效的设施农业,使有效的水资源得到充分利用,方可真正缓解农业发展与水资源紧缺的主要矛盾,这不仅大大推动了都市型现代农业的发展,还将从根本上解决农业的可持续发展问题,达到支撑新农村建设健康、快速发展的目标。

1 设施农业发展现状

广义的设施农业包括设施栽培与设施养殖,设施栽培的主要设备包括地膜覆盖、阳畦、中小拱棚、温室(连栋温室)大棚等。本文中的设施农业主要指的是设施栽培中温室和大棚。

收稿日期:2009-03-04

基金项目:全球环境基金(GEF)海河流域水资源与水环境综合管理项目(053183)。

作者简介:单 军(1978-),男,硕士,工程师,主要从事节水灌溉技术和工程项目管理。

北京设施农业开始从 20 世纪 80 年代初开始发展。早期的设施主要以加温温室为主,生产成本比较高。从 20 世纪 90 年代,北京市陆续从东北、山东等地引入了不同类型的日光温室,在京相关科研院所也在此基础上自行研制了符合本地区发展的日光温室^[4]。1999 年北京引入世行节水灌溉项目,利用项目资金大力发展大棚,通过项目示范效应,大棚这种简易的设施得到了快速发展,随着北京市人口的不断增加和日益提高的消费需求及京郊农民增收致富的需要,设施农业更是得到了快速的发展。目前,日光温室、大棚是京郊设施农业生产的主要形式。截止到 2007 底,共有设施农业 1.46 万 hm²,比 1995 年增加了 1.1 万 hm²,增长了 3 倍。详见表 1。

表 1 1995 - 2007 年设施农业面积统计表

年份	合计/ hm ²	设施面积/ hm ²		
		温室	连栋温室	大棚
1995	3 627	814	1 017	1 795
1996	4 110	868	894	2 348
1997	4 753	957	1 107	2 690
1998	5 403	1 286	1 209	2 908
1999	8 299	2 281	2 156	3 863
2000	10 322	2 519	3 024	4 778
2001	12 828	3 223	3 198	6 407
2002	12 318	3 154	2 950	6 214
2003	11 758	2 887	2 503	6 367
2004	12 211	3 830	2 503	5 878
2005	12 056	3 588	2 503	5 965
2006	13 570	4 162	2 503	6 905
2007	14 604	5 063	2 503	7 038

北京设施农业以种植蔬菜(含食用菌)为主导,种植品种多样化。目前,设施农业中蔬菜(含食用菌)种植面积为 12 267 hm²,占设施农业总种植面积的 84%;水果(含西甜瓜和草莓)为 1 752 hm²,占温室总种植面积的 12%;园艺苗木为 438 hm²,占温室总种植面积的 3%,详见表 2。

表 2 2007 年设施农业主要作物种植情况

作物名称	播种面积/ hm ²	所占比例/ %
蔬菜(食用菌)	12 267	84
水果(西甜瓜和草莓)	1 752	12
园艺苗木	438	3
其他	146	1
合 计	14 604	100

在设施农业发展过程中,各区县根据本地地区的产业优势,因地制宜,逐渐发展和形成了具有本地特色的设施农业类型,如大兴区、顺义区以西甜瓜和蔬菜为主,平谷区以大桃和蔬菜为主,房山区以食用菌和蔬菜为主,昌平区以草莓采摘和观光休闲为主的设施农业等。随着都市型现代农业的发展,京郊设施农业的面积逐年增加,在京郊农业中所占的比重也在逐渐增

大,设施农业已经成为北京发展都市型现代农业主要的产业形态。

2 设施农业节水现状

设施农业节水灌溉伴随着农业节水灌溉整体向前发展,从土渠灌逐步发展到以微灌和低压管道输水灌为主。北京市设施农业节水经过近几年的大力发展,以滴灌为主的微灌技术在京郊设施农业中得到了快速发展,微灌面积达到 7 600 hm²,占设施农业面积的 52%,采用低压管道输水灌溉的面积为 5 681 hm²,占 38.9%,采用土渠灌、渠道防渗输水灌溉和喷灌形式的面积为 1 323 hm²,占设施农业面积的 9.1%,详见表 3。

表 3 2007 年设施农业灌溉方式

灌溉方式	总计	微灌	喷灌	低压管	渠道	输水 灌溉
				道输水 灌溉	防渗土 渠灌	
面积/ hm ²	14 604	7 600	131	5 681	380	812
所占比例/ %	100.0	52.0	0.9	38.9	2.6	5.6

设施农业微灌面积主要集中于农业示范园区、示范基地和部分散户经营。其他灌溉形式集中于农村的一家一户。全市设施农业用水量 1.3 亿 m³,基本上靠开采地下水,占农业用新水总量的 10%。设施农业灌溉水利用系数达到了 80%以上。

3 设施农业节水存在的问题

虽然设施农业节水取得了明显成效,但与北京严峻的水资源短缺的形势相比,还存在一些问题,同时,与农业节水在全国起示范作用的要求相比,还有不小的差距。

(1)对微灌节水认识不到位。尽管微灌技术是一种较成熟的节水灌溉技术,然而由于人们对设施农业微灌常用设备的性能及合理的使用场合缺乏充分的了解,加之受观念及经济等因素的影响,追求低投入的倾向比较严重,因此在设计和使用过程中常常出现许多问题,使微灌工程发挥不了应有的作用。同时,有的企业化经营的设施农业,管理者没有科学用水的概念,对水表的度数也不太在意,使微灌设备没有发挥应有的节水作用。

(2)设施农业节水灌溉设备存在一定问题^[5]。一是微灌输水主管道 PVC 管材质量没有保证,性能不稳定;微灌 PE 管、PP 管质量参差不齐,防老化、防虫咬等性能差,寿命短。二是球阀、压力流量调节器、排气阀等品种规格少,没有形成系列化,产品单一,材质差。三是首部中的过滤器和施肥罐等产品品种规格少,技术含量低,结构简单,内密封性差,不仅漏水现象严重,而且由于过滤器性能差而引起的灌溉系统堵塞的现象也非常普遍。四是微喷头和滴头较大的产品制造偏差引起较高的流量偏差,有些产品甚至不出水;尽管微灌管(带)产品的质量和精度相对较高,但微灌管(带)的出水口仍易堵塞,使用寿命较短等。

(3)设施农业用水量高。设施农业由于土壤耕层不能直接利用天然降水,而要依靠人为灌溉来补充水分,在大型的保护设施内实现周年生产的栽培制度下,采用传统经验灌水,灌溉水量就会比露地同类作物栽培要大^[6],使得单位面积用水量

高,一般是产量越大,用水量越高。根据市水务局相关调查结果测算,近两年全市设施农业平均灌溉用水量约为 9 750 m³/hm²,是粮食作物的 2.89 倍,豆类作物的 6.5 倍,牧草的 5.4 倍,详见表 4。

表 4 设施农业与其他作物用水量比较及倍数关系 m³/hm²

灌溉方式	设施农业	粮食作物	豆类	牧草	葡萄	叶菜类	葱蒜类
用水量	9 750	3 375	1 500	1 800	4 200	4 500	1 200
倍数关系	1.0	2.9	6.5	5.4	2.3	2.2	8.1

(4)设施农业用水效率整体不高。尽管微灌所占比例过半,但是由于对科学用水,精确灌溉不掌握,设施农业微灌时用水量依旧较大;低压管道输水能够减少输水损失,但在其出水口后,依然采用漫灌,用水效率并不高。

(5)农艺节水技术尚未得到广泛应用。市农业局土肥站等单位组织的一些农艺节水试验,如水肥一体化、隔沟交替灌溉、保水剂施用等技术试验,节水 25%~40%,而且还有提高产量、降低成本等效果,但利用这些技术的设施农业节水面积几乎为零。

(6)设施农业自动化程度低。在以色列、荷兰等国家普遍使用的计算机遥控灌溉、土壤墒情监测、自动化灌溉等先进技术,只有少数农业高科技示范园区引进了国外这种先进的全自动控制灌溉系统。目前,设施农业节水灌溉设备基本上处于手动或半自动控制水平,国内尚没有成型的全自动智能灌溉系统产品,压力调节器、自动控制器、水控电磁阀等产品与国外同类产品相比还有很大的差距。一些类似于智能灌溉系统的产品,随也取得了初步成效,但其整个系统的配套性、精确性和稳定性还相对较差。

4 设施农业节水发展趋势

今后,北京市将加快新农村建设步伐和节水型都市现代农业进程,而水资源的严重匮乏则对设施农业节水灌溉技术提出了更高的要求。科学技术的不断进步,使节水灌溉设备发展突飞猛进、日新月异。开发、研制和完善适合我市农业实际情况的微灌系统设备,并促进形成产业化,是我市设施农业节水灌溉亟待解决的技术问题。未来,我市的设施农业节水将朝着精确、适用、先进、成套、可靠的方向发展。

(上接第 26 页) 覆膜及基施肥硫酸钾 150 kg/hm² 时,黑土区玉米要获得 13 500 kg/hm² 以上的产量,最优组合取值范围为: N(追肥)为 80.0~103.9 kg/hm², P₂O₅ (底肥)为 66.1~90.8 kg/hm²,坐水为 63.4~76.5 kg/hm²。

参考文献:

[1] 马耀光,张保军,罗志成,等.旱地农业节水技术[M].化学工业出版社,2004:75-150.

[2] 汪德水.旱地农田肥水关系原理与调控技术[M].北京:中国农业科技出版社,1995:195-203.

[3] 穆兴民.水肥耦合效应与协同管理[M].北京:中国林业出版社,1999:66-155.

[4] 汪德水,程宪国,张美荣,等.旱地土壤中的肥水激励机制[J].植

物营养与肥料学报,1995,(1):1-9.

设施农业节水微灌化是设施农业节水工程发展的重点,通过试验研究积极把现有低压管道输水灌溉的设施农业改造成滴灌、微喷等形式的微灌化设施农业,对今后新发展的设施农业工程节水一步做到微灌化灌溉。

随着设施内种植的各种作物的需水规律、节水灌溉制度、农艺节水技术等节水灌溉理论研究成果的应用和节水技术的成形,科学灌溉将在设施农业节水中得到大力发展。

设施农业中,微灌设备随着“电脑”控制的发展,微灌系统中供水自动化、田间配水自动化、农药和化肥的调配和回收自动化也将得到快速发展。同时,塑料模具加工精度越来越高,加工成本费用也大幅度降低,大大地促进了微喷头、滴灌带及其附件的更新换代速度和成品率的提高,为设施农业节水灌溉设备的使用可靠性提供了保障。

5 结 语

设施农业节水灌溉是一个系统工程,涉及的专业和领域比较多,必须深入研究作物生长过程中的需水信息和环境因素,制定科学合理的灌溉制度,达到适时适量按需灌水。按照作物生长过程中对水、肥、药、环境等的需要,开发适合不同设施农业作物需要的设备,将灌溉、施肥、植保、栽培、管理和环境控制等技术有机结合,才能真正满足设施农业发展的需要,才能将设施农业节水工程的省工、省水、节能、优质、增产等效益发挥出来。

参考文献:

[1] 李彦松.重庆市设施农业现状与问题分析[J].西南农业大学学报(社会科学版),2005,3(3):13-14.

[2] 古文海,陈建.设施农业的现状分析及展望[J].农机化研究,2004,(1):46-47.

[3] 李萍萍.设施农业现状与发展趋势[J].农业装备技术,2002,(1):4-6.

[4] 熊 波,张加勇,刘晓明.北京市设施农业发展现状[J].当代农机,2007,(11):43-45.

[5] 匡尚富,高占义,许 迪.农业高效用水灌排技术应用研究[M].北京:中国农业出版社,2001.

[6] 罗金耀,李少龙.我国设施农业节水灌溉理论与技术研究进展[J].节水灌溉,2003,(3):11-13.

[7] 田金霞,肖 华,姚少华.北京市设施农业雨水利用模式分析[J].节水灌溉,2007,(3):60-61.

[5] 徐中儒.农业试验最优回归设计[M].哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,1988:216-272.

[6] 陈 通.宏微观经济学[M].天津:天津大学出版社,2003:50-100.

[7] 上官周平.氮素营养对旱作小麦光合作用特征的调控[J].植物营养与肥料学报,1997,(2):35-37.

[8] 王瑞萍,李 靖,张玉龙.中草药高效灌溉和水肥耦合调控技术研究[J].中国农村水利水电,2007,(5):71-73.

[9] 韩丙芳,田军仓,杨金忠,等.膜侧灌甜菜水肥耦合产量效应研究[J].中国农村水利水电,2008,(3):39-43.

[10] 汪可欣,吴素文,王丽学,等.日光温室水肥调配对李子生长和产量的影响[J].中国农村水利水电,2008,(4):51-53.